

English Language Translation of Claim 1 of DE849 325

1. An injection valve for the chronologically and spatially separate introduction of at least two different liquid fuels, in particular propellant and inflammable matter, into the compression chamber of an engine cylinder, the shared valve housing having one movable valve member for each type of fuel, which opens counter to a closing force solely on account of the pressure occurring in the supply of the particular fuel type and releases the fuel outlet, and the two movable valve members are accommodated in the shared valve housing in the same axis,
wherein each fuel type is routed separately up to the point where it is discharged from the valve.

Erteilt auf Grund des Ersten Überleitungsgesetzes vom 8. Juli 1949
(WiGBI. S. 175)

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



AUSGEGEBEN AM
15. SEPTEMBER 1952

DEUTSCHES PATENTAMT

PATENTSCHRIFT

Nr. 849 325

KLASSE 46c² GRUPPE 112

B 9209 Ia/46c²

Dipl.-Ing. Willy Voit, Stuttgart-Bad Cannstatt und
Max Hurst, Stuttgart
sind als Erfinder genannt worden

Robert Bosch G. m. b. H., Stuttgart

Einspritzventil für Brennkraftmaschinen

Patentiert im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland vom 19. September 1940 an

Der Zeitraum vom 8. Mai 1945 bis einschließlich 7. Mai 1950 wird auf die Patentdauer nicht angerechnet

(Ges. v. 15.7.51)

Patentanmeldung bekanntgemacht am 27. Dezember 1951

Patenteteilung bekanntgemacht am 10. Juli 1952

Die Erfindung bezieht sich auf ein Einspritzventil zur zeitlich und räumlich getrennten Einführung von wenigstens zwei verschiedenen flüssigen Brennstoffen, insbesondere von Kraftstoff und Zündstoff

5 in den Verdichtungsraum eines Maschinenzylinders, wobei das gemeinsame Ventilgehäuse für jede Brennstoffart je ein sich nur durch den beim Fördern des betreffenden Brennstoffs auftretenden Druck entgegen einer Schließkraft öffnendes, den

10 Brennstoffaustritt freigebendes, bewegliches Ventilglied enthält und die beiden beweglichen Ventilglieder gleichachsig zueinander im gemeinsamen Ventilgehäuse untergebracht sind.

Gegenüber den bekannten Ventilen dieser Art sind die Ventile gemäß der Erfindung dadurch gekennzeichnet, daß jede Brennstoffart bis zu ihrer Ausmündung aus dem Ventil getrennt geführt ist. Die beweglichen Ventilglieder werden dabei vor-

teilhaft als ineinandergeschachtelte Nadelventile ausgeführt, die möglichst so im Ventilgehäuse untergebracht sind, daß der den eingepaßten Nadelführungen entlang leckende Kraftstoff der einen Art in den Zufuhrraum für den andersartigen Kraftstoff gelangt, so daß besondere Leitungen für das Wegführen von Leckbrennstoff vermieden werden.

In der Zeichnung sind vier Ausführungsbeispiele des Gegenstands der Erfindung dargestellt.

Abb. 1 zeigt einen Längsschnitt durch ein Doppel-einspritzventil mit schematischer Andeutung der zugehörigen Einspritzpumpen sowie deren Druckleitungen, und

Abb. 2 bis 4 stellen drei weitere Ausführungsformen ebenfalls im Längsschnitt dar.

Beim Beispiel nach Abb. 1 ist im Ventilgehäuse 1 innerhalb einer Führungsbüchse 60 der Schaft einer 35 Ventilnadel 2 mit möglichst dichtem Laufsitz ein-

gepaßt. Die Nadel hat einen Nadelzapfen 3, mit dem sie in die Ausflußbohrung des Ventilgehäuses mit geringem Spiel hineinragt. An den Nadelzapfen schließt sich der kegelige Sitz der Nadel an, der in 5 eine entsprechend ausgebildete Sitzfläche 4 im Ventilgehäuse hineinpaßt. Den Nadelstift 4 umgibt ein Ringraum 5, dem eine Einspritzpumpe 6 Kraftstoff über die an einem mit dem Ventilgehäuse verschraubten Nippel 61 angeschlossene Druckleitung 7 10 durch einen Kanal 8 im Nippel, einen Kanal 9 im Ventilgehäuse und einen zwischen diesem und der Büchse 60 vorhandenen abgestuften Ringspalt 10 zuführt. Eine Schraubenfeder 11, die sich mit einem Ende an einer Schulter einer in den Ventilkörper 15 eingeschraubten, über sie gestülpten Hülse 12 abstützt, drückt mit ihrem anderen Ende über ein kappenartiges Zwischenglied 13 und den Bund 14 einer in eine Längsbohrung der Ventilnadel 2 durch Einschrauben befestigten Büchse 15 die Nadel 2 auf 20 ihre Sitzfläche 4.

Das Anheben der Nadel 2 von ihrer Sitzfläche 4 entgegen der Wirkung der Schließfeder 11 erfolgt bei jedem Förderhub der Einspritzpumpe 6 dadurch, daß der dabei erzeugte Kraftstoffdruck an der 25 Schulter 2^a der Nadel angreift. Der Hub der Nadel 2 wird begrenzt durch einen rohrförmigen, den Innenraum der Schraubenfeder 11 durchragenden Ansatz 16 am Teil 13.

Die in der Längsbohrung der Ventilnadel 2 eingeschraubte Büchse 15 hat an ihrem dem Sitzende der Nadel 2 benachbarten Ende eine Sitzfläche 17 für den Sitz einer zweiten Ventilnadel 18, deren Schaft in der Büchse geführt ist. Der Sitz der Nadel 18 wird durch eine von der Kappe 13 umschlossene 35 Schließfeder 19, die sich einerseits auf dem Bund 14 der Büchse 15 abstützt und andererseits an einem am Nadelchaft befestigten Ring 62 angreift, auf die Sitzfläche 17 gepreßt. Die innerhalb und außerhalb der Kappe 13 liegenden Räume 20, 21, in denen 40 sich die Federn 11 und 19 befinden, sind über einen Kanal 63 an die Druckleitung 22 einer Zündstoffeinspritzpumpe 23 angeschlossen. Die Ventilnadel 18 ist bei 24 abgeflacht, so daß eine freie Verbindung zwischen dem Raum 20 und einem vor dem Nadel- 45 sitz 17 vorgesehenen Ringraum 25 vorhanden ist. Durch Drucksteigerungen in der Druckleitung 22, die durch die Förderhübe der Einspritzpumpe 23 erzeugt werden, wird der Sitz der Ventilnadel 18 entgegen der Wirkung ihrer Schließfeder 19 von der 50 Sitzfläche 17 abgehoben. Hierdurch kann der Zündstoff in einen kleinen Hohlraum 26 fließen und von dort durch eine das spritzseitige Ende der Nadel 2 axial durchsetzende Düsenbohrung 27 in den nicht dargestellten Motorzylinder ausspritzen. Das Ventilgehäuse 1 wird durch ein Gewinde 28 im Zylinderdeckel des Motorzylinders befestigt.

Die Zündstoffeinspritzung in den Verbrennungsraum der Maschine durch die von der Nadel 18 gesteuerte Ausspritzöffnung 27 hat keinerlei Einwirkung auf die Bewegung der Nadel 2 und die durch sie gesteuerte Kraftstoffeinspritzung. Der Zündstoff gelangt trotz der Ineinanderschachtelung der beweglichen Nadeln 2 und 18 zeitlich und räumlich

getrennt vom Kraftstoff in den Verbrennungsraum. Dagegen könnte bei jedem Öffnungshub der Nadel 2, bei dem diese in den zündstoffgefüllten Raum 20 bis 21 im Ventilgehäuse eintaucht, infolge der dabei auftretenden Verdrängungswirkung eine Einspritzung von Zündstoff hervorgerufen werden, wenn man nicht dafür sorgt, daß bei der durch die Aufsteuerung der Ventilnadel 2 hervorgerufenen Volumenverkleinerung der Räume 20 bis 21 und der daran anschließenden Druckleitung 10 keine Drucksteigerung in diesen Räumen hervorgerufen wird, die ein Öffnen des Ventils 18 herbeiführen könnte. 75 Eine solche zu einer ungewollten Zündstoffeinspritzung führende Drucksteigerung läßt sich indessen leicht durch eine entsprechende Entlastung der Druckleitung und der mit ihr verbundenen Räume 20 bis 21 anschließend an jede Zündölausspritzung 80 vermeiden.

Das beschriebene Doppel Einspritzventil arbeitet zusammen mit den beiden daran angeschlossenen Einspritzpumpen 6 und 23 wie folgt:

Lange vor dem Ende jedes Verdichtungshubes 85 eines Motorkolbens fördert die Pumpe 6 unter Öffnung der Ventilnadel 2 Kraftstoff von verhältnismäßig hoher Entzündungstemperatur über die Zapfendüse in den Verdichtungsraum. Dieser Kraftstoff kann sich bei dem Verdichtungsverhältnis, mit dem der Motor arbeitet, nicht von selbst entzünden. Nach Abschluß der Kraftstoffeinspritzung setzt die durch die Förderung der Pumpe 23 hervorgerufene Einspritzung von Zündstoff ein. Die Entzündungstemperatur dieses Zündstoffs ist so niedrig, daß 95 Selbstzündung des Zündstoffs an der verdichteten Luft im Motorzylinder mit Bestimmtheit erfolgt. Infolge der beim Selbstzünden des Zündstoffs auftretende Temperatursteigerung wird auch das vorher gebildete Kraftstoff-Luft-Gemisch entflammt 100 und arbeitsleistend verbrannt.

Das beschriebene Einspritzventil ermöglicht eine außerordentlich kleine und raumsparende Bauweise, ohne daß der Nachteil der Vermischung der beiden Kraftstoffe oder der Verzicht auf genaue Dosierung 105 der Kraftstoffmengen (im Gegensatz zur offenen Düse) in Kauf genommen werden mußte. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß das Einspritzventil es gestattet, den Kraftstoff fein zerstäubt als Kegelstrahl durch Anheben der Ventilnadel 2 und den Zündstoff innerhalb des Treibölkegels als Schnurstrahl vor großer Durchschlagkraft aus der Öffnung 27 auszuspritzen.

Darüber hinaus ist es von erheblicher Bedeutung, daß die entgegen der Spritzrichtung öffnende Ventilnadel 2 keine besondere Leckölableitung benötigt, wie dies sonst bei derartigen Ventilnadeln erforderlich ist. Die etwa entlang dem Schaft der Nadel 2 nach oben leckenden geringen Kraftstoffmengen können höchstens am Flansch 14 vorbei in die den 120 flüssigen Zündstoff enthaltenden Räume 21, 21 gelangen, wo sie mit durch das lecköllose, in der Spritzrichtung öffnende Ventil 17, 18 ausgespritzt werden.

Bei der Ausführungsform gemäß Abb. 2 ist die 125 von der Einspritzpumpe kommende Kraftstoffzulei-

tung innerhalb des Ventilgehäuses 37 mit 30, 31, 32, 33 bezeichnet. Der beim Förderhub einer Einspritzpumpe erzeugte Flüssigkeitsdruck greift hier an einer Schulter 34 einer Ventilnadel 35 an und hebt diese von ihrer Sitzfläche 36 im Düsenkörper 37 ab, so daß der Kraftstoff durch die Spritzlöcher 38 austreten kann. Der Öffnungshub der Ventilnadel 35 erfolgt entgegen der Wirkung einer Schließfeder 40, die sich mit einem Ende über einen Federteller 41 und ein mit einem Bund 42 versehenes rohrartiges Stück 43 an einem auf den Düsenkörper aufgeschraubten Nippel 44 abstützt und mit ihrem anderen Ende über einen Federteller 45 und eine zweite Ventilnadel 46 die Ventilnadel 35 auf ihre Sitzfläche 36 zu drücken bestrebt ist. Die zweite Ventilnadel 46 ist gleichachsig zur ersten in derselben Führungsböhrung im Ventilgehäuse angeordnet und wird unter der Wirkung der Schließfeder 40 auf ihre Sitzfläche 47 gepreßt, die durch eine Kegelschulter der abgestuften Achsdurchbohrung der Ventilnadel 35 gebildet wird. Sie kann von dieser Sitzfläche abgehoben werden durch Drucksteigerungen im Ringraum 48, der durch Bohrungen 49, 50 mit der Druckleitung einer zweiten, den flüssigen Zündstoff fördernden Einspritzpumpe verbunden ist. Beim Förderhub der zweiten Einspritzpumpe hebt sich die zweite Ventilnadel 46 von ihrer Sitzfläche 47 ab, wodurch der flüssige Zündstoff durch das düsenartig verengte Ende 51 der in der Ventilnadel 45 vorgesehenen abgestuften Achsdurchbohrung ausspritzt, ohne daß sich dabei die Ventilnadel 35 bewegt. Diese wird vielmehr durch den Zündstoffdruck auf ihre Sitzfläche 36 gepreßt. Da die Führungen der beiden hintereinandergeschalteten Nadeln gleichen Durchmesser haben und die der Schließfeder 40 benachbarte Nadel 46, die sich sowohl beim Kraftstoff- als auch beim Zündstoffeinspritzen bewegt, in keinen der Zufuhrräume für Kraftstoff oder Zündstoff eintaucht, erübrigt sich beim Beispiel nach Abb. 2, im Gegensatz zum Beispiel nach Abb. 1, die Entlastung eines der mit den Einspritzpumpen verbundenen Druckräume.

Durch die Achsböhrung 52 des zur Begrenzung des Hubes der Nadeln dienenden rohrförmigen Teils 43 kann etwaiger Leckstoff, der am Schaft der Ventilnadel 46 entlang entweichen sollte, abgeleitet werden.

Die Ausführungsform gemäß Abb. 2 hat den Vorteil, daß trotz gedrängter Bauweise zwei gut geführte Ventilnadeln 35, 46 bei Verwendung nur einer einzigen Schließfeder 40 verwendet werden können und daß keine entlasteten Druckleitungen erforderlich sind. Durch die Wahl verschiedener Durchmesser für die Düsenätze d und D kann selbst bei gleichem Außendurchmesser der beiden Nadeln 35, 46 mit der einzigen Schließfeder 40 erreicht werden, daß die Nadel 46 mit einem anderen Öffnungsdruck aufgesteuert wird als die Nadel 35.

Bei der Ausführungsform nach Abb. 3 ist in das Ventilgehäuse 66 eine Buchse 67 passend eingesetzt. In der Achsböhrung dieser Buchse ist eine Nadel 68 längs verschiebbar geführt. An dem in der Zeichnung obenliegenden Schaftende der Nadel 68 ist ein

Federteller 69 befestigt, gegen das sich das eine Ende einer Schraubenfeder 70 abstützt. Das andere Ende der Feder 70 liegt auf einer Stirnfläche der Buchse 67 auf. Die Feder 70 ist bestrebt, den keglichen Ventilteller der Nadel 68 gegen eine entsprechende, im Ventilgehäuse 68 vorgesehene Sitzfläche 71 zu pressen. Ein die Innenseite des Ventiltellers umgebender, an der Sitzfläche 71 gelegener Ringraum 72 ist über Längsnuten 73, die auf dem Umfang der Büchse über einen Teil deren Länge vorgesehen sind, mit einem innen in das Ventilgehäuse eingestochenen Ringraum 74 verbunden, der seinerseits über eine Längsnut 75 mit dem Hohlräum 76 verbunden ist, in dem die Schließfeder 70 liegt. Das Ventilgehäuse 66 ist über eine Muffe 77 mit einem Nippel 78 verschraubt. Die einander zugekehrten Stirnflächen der beiden Teile 66 und 78 liegen dabei flüssigkeitsdicht aufeinander. Eine entsprechende Ausbohrung 79 im Nippel 78 vergrößert den Hohlräum 76, aus dem die im Nippel vorgesehenen Kanäle 80, 81 zu einem Anschlußstutzen 83 für die nicht dargestellte Druckleitung führen, mit welcher der Auslaß der in Abb. 1 mit 6 bezeichneten Kraftstoffeinspritzpumpe verbunden ist.

In die Achsböhrung der Ventilnadel 68 ragt eine zweite Ventilnadel 87 hinein. Ihr Führungs- und Dichtungsschaft ist in der Nadel 68 längs verschiebbar geführt. Der an ihrem einen gegenüber dem Führungsschaft abgesetzten Ende vorgesehene Sitz wird unter der Wirkung einer sich einerseits auf dem Boden der Nippelausbohrung 79 abstützenden und andererseits über einen Federteller 88 auf das andere Nadelende drückenden Feder 89 auf eine in der Ventilnadel 68 vorgesehene kegelige Sitzfläche 90 gepreßt. Der zwischen dem abgesetzten Ende der Nadel 87 und der Innenbohrung der Nadel 68 vorhandene Ringkanal 91 ist durch Radialbohrungen 92 mit einem zweiten Ringkanal 93 und dieser über eine Stichbohrung 83 in der Büchse 67 mit Kanälen 94, 95 in der Wand des Ventilgehäuses verbunden, die über eine Ringnut 96 zu Kanälen 97, 98 im Nippel 79 führen. An den von diesem Nippel abzweigenden Anschlußstutzen 84 ist die in Abb. 1 mit 22 bezeichnete Druckleitung der Zündstoffeinspritzpumpe angeschlossen. Die beim Förderhub der Einspritzpumpe 23 erzeugten Druckstöße greifen an der Schulter 99 der Ventilnadel 87 an und heben diese entgegen der Wirkung der Schließfeder 89 von ihrem Sitz ab, so daß der geförderte Zündstoff durch die an ihrer Ausmündung 100 düsenartig verengte Achsböhrung der Ventilnadel 68 ausspritzt.

Auch bei dieser Ausführungsform sind die Ventilnadeln so eingebaut, daß die an ihren Führungen entlang leckenden Brennstoffe nicht durch besondere Leckölleitung abgeführt zu werden brauchen. Da die Ventilnadel 87 bei ihrer Öffnungsbewegung in den Hohlräum 76, 79 derart eindringt, daß sich hierbei das Gesamtvolumen der Räume zwischen der Nadsitzfläche 71 und dem Auslaß der Einspritzpumpe 9 (Abb. 1) verkleinert, muß man auch hier, wie beim ersten Beispiel, für Entlastung dieser Räume sorgen. Zur Befestigung des Düsenkörpers 66 im

Motorzylinder dient ein am unteren Teil des Körpers vorgesehenes Außengewinde 101.

Bei der Ausführungsform gemäß Abb. 4 sind in gleicher Weise wie bei Abb. 3 das Ventilgehäuse 102 5 mit dem Nippel 103 durch eine Rohrmuffe 104 miteinander verbunden. Innerhalb einer im Ventilgehäuse 102 eingesetzten Büchse 105 ist eine Hülse 106 und in dieser eine Ventilnadel 107 geführt. Eine Schraubenfeder 108, die sich einerseits am Nippel 10 abstützt und andererseits an einem Bund am inneren Nadelende angreift, ist bestrebt, den am äußeren, gegenüber dem Führungsschaft der Nadel abgesetzten Ende vorgesehenen Kegelsitz gegen eine im Ventilgehäuse 102 angeordnete Sitzfläche 109 15 zu pressen. Eine andere Schraubenfeder 110, die das dem inneren Nadelende benachbarte, aus der Büchse 105 herausragende Ende der Hülse umgibt, greift einerseits an einem Bund 111 der Hülse 106 und andererseits auf der Stirnfläche der Büchse 105 an 20 und ist bestrebt, eine kegelige Sitzfläche 112 der abgestuften Achsbohrung der Hülse dichtend gegen einen entsprechenden Sitz am Nadelchaft 107 gedrückt zu halten. Um zu vermeiden, daß die entgegengesetzt zur Feder 108 wirkende Feder 111 die 25 Nadel von ihrem Sitz 109 abhebt, muß die Feder 110 eine kleinere Vorspannung und zweckmäßig auch Steifigkeit als die Feder 108 erhalten.

Die Kraftstoffzuleitung zu dem das abgesetzte äußere Ende der Nadel 107 umgebenden Ringraum 30 113 erfolgt über Bohrungen 114 bis 117, den Ringraum 118 und entlang von Längsnuten 119 in der Mantelfläche der Büchse 105. Der beim Fördern von Kraftstoff durch diese Kanäle im Ringraum 113 jeweils entstehende Druckstoß greift an der im 35 Ringraum 113 liegenden Schulter 120 der Nadel 107 sowie an der ebenfalls in diesen Ringraum hineinragenden Stirnfläche 121 der Hülse 106 an und hebt die Nadel 107 von ihrer Sitzfläche 109 ab, so daß der Kraftstoff durch den zwischen der Mündungsbohrung 122 und dem Zapfen 123 am äußeren Nadelende vorhandenen Spalt ausspritzt kann. Die 40 Öffnungsbewegung der Ventilnadel 107 ist durch die Stirnfläche 124 eines Anschlagzapfens 125 begrenzt, durch den die Zündstoffzuführleitung 126 hindurchgeführt ist. Diese mündet in den die Federn 45 108 und 110 umschließenden Gehäusehohlraum 127. Von diesem kann der Zündstoff zwischen dem Bund am inneren Nadelende und dem Bund 111 der Hülse entlang einem Ringraum zwischen der Hülse und 50 dem Nadelchaft bis zum Sitz 112 vordringen. Bei jeder Zündstoffzufuhr von der Pumpe durch den Kanal 126 greift die dabei auftretende Drucksteigerung an der Stirn des in den Raum 127 hineinragenden Büchsenendes an und verschiebt die Büchse 55 entgegen der Wirkung der Druckfeder 110, so daß sich ihre Sitzfläche 112 vom Gegensitz an der Nadel abhebt und den geförderten Zündstoff in den hinter dem Sitz angeordneten Ringraum 128 übertreten läßt, von dem aus er über Stichbohrungen 129 im 60 Nadelchaft in die Achsbohrung 130 übertritt, die er durch ihr düsenartig verengtes Ende 131 verläßt.

Da sowohl beim Öffnungshub der Nadel 107 der einen Teil der Zündstoffzuleitung bildende Gehäuse-

hohlraum 127 als auch beim Öffnungshub der Hülse 106 der einen Teil der Kraftstoffzuleitung bildende Ringraum 113 verkleinert wird, ist es bei dieser Ausführungsform notwendig, beide Brennstoffzuleitungen zwecks Vermeidung ungewollter Einspritzungen im Sinn der im Zusammenhang mit Abb. 1 gemachten Ausführungen zu entlasten.

70

Das ganze Einspritzventil wird auch hier durch ein Gewinde 132 in dem Motorzylinder eingeschraubt. Da die beiden entlang den Führungen der ihre Ausspritzung steuernden Ventilglieder leckenden Kraftstoffe lediglich jeweils in den Druckraum des anderen Kraftstoffs übertreten können, entfällt auch hier die Notwendigkeit, besondere Leitungen für die Leckmenge anzuordnen.

75

PATENTANSPRÜCHE:

80

1. Einspritzventil zur zeitlich und räumlich getrennten Einführung von wenigstens zwei verschiedenen flüssigen Brennstoffen, insbesondere von Kraftstoff und Zündstoff, in den Verdichtungsraum eines Motorzylinders, wobei das gemeinsame Ventilgehäuse für jede Brennstoffart je ein sich nur durch den beim Fördern des betreffenden Brennstoffs auftretenden Druck entgegen einer Schließkraft öffnendes, den 90 Brennstoffaustritt freigebendes, bewegliches Ventilglied enthält und die beiden beweglichen Ventilglieder gleichachsig zueinander im gemeinsamen Ventilgehäuse untergebracht sind, dadurch gekennzeichnet, daß jede Brennstoffart 95 bis zu ihrer Ausmündung aus dem Ventil getrennt geführt ist.

85

2. Einspritzventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als einzige Zündstoffaus- spritzbohrung die Achsbohrung in der den 100 Kraftstoffausfluß steuernden Ventilnadel dient.

105

3. Einspritzventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das die Zündstoffeinspritzung steuernde Ventilglied (18) sich in der Aus- spritzrichtung öffnet (Abb. 1).

4. Einspritzventil nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventilglied als Nadel (18) in einer Büchse (15) geführt ist, die in der Achsbohrung des Führungsschaftes der die Kraftstoffausspritzung steuernden Nadel sitzt, 110 vorzugsweise in diese eingeschraubt ist (Abb. 1).

110

5. Einspritzventil nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Zündstoff durch Ausparungen entlang der Nadelführung zum Nadel- sitz geführt wird.

115

6. Einspritzventil nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Schließfeder (19), die mit ihrem einen Ende an dem Schaft der die Zündstoffausspritzung steuernden Nadel (18) angreift, sich mit ihrem anderen Ende 120 gegen die benachbarte Stirnseite der in der Nadel für die Kraftstoffausspritzung untergebrachten Büchse abstützt.

120

7. Einspritzventil nach jedem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß auf die 125 äußere Stirn der sich zweckmäßig mit einem

Bund (14) auf der äußeren Stirn der Kraftstoffventilnadel (2) abstützenden Büchse (15) auch die Schließkraft (11) für die Kraftstoffventilnadel einwirkt. 50

5 8. Einspritzventil nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die auf die Kraftstoffventilnadel einwirkende Schließkraft durch eine Feder (11) aufgebracht wird, die sich einerseits gegen eine am Gehäuse des Einspritzventils befestigten Hülse abstützt und andererseits auf den Boden einer über die Schließfeder für das Zündstoffventil gestülpten Kappe (13). 55

10 9. Einspritzventil nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Kappe (13) einen durch den Innenraum der Schließfeder für das Kraftstoffventil ragenden, zweckmäßig rohrförmigen Ansatz trägt, der mit seinem freien Ende nach einem gewissen Hub der Nadel des Kraftstoffventils als Hubbegrenzungsanschlag gegen den Boden der Hülse stößt. 60

15 10. Einspritzventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Sitzfläche (47) für die Zündstoffventilnadel (46) an dem dem spritzseitigen Ende abgewandten Ende der Kraftstoffventilnadel (35) oder vertieft in dieser vorgesehen ist (Abb. 2). 65

20 11. Einspritzventil nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß für beide hintereinander angeordnete Ventilnadeln eine gemeinsame Schließfeder (40) vorgesehen ist. 70

25 12. Einspritzventil nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungsschafte beider Ventilnadeln gleichen Durchmesser haben und in derselben Bohrung im Gehäuse geführt sind. 75

30 13. Einspritzventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das eine sich entgegen der Spritzrichtung von seinem die eine Brennstoffart steuernden Sitz abhebende Ventilglied einen von seinem spritzseitigen Ende ausgehenden, über einen Teil seiner Länge sich erstreckenden Spritzkanal für die andere Brennstoffart enthält, von dem mindestens ein Stichkanal zum Außenmantel dieses Ventilgliedes ausgeht, das im zweiten beweglichen, hülsenartig ausgebildeten Ventilglied derart geführt ist, daß dieses zweite Ventilglied nur über die Dauer seines Öffnungshubes den Brennstoffzufluß zum Stichkanal aufsteuert, wobei das zweite Ventilglied seinerseits im Ventilgehäuse oder einer darin eingesetzten Büchse dichtend geführt ist und mit dem einen Ende in den Zufuhrraum desjenigen Brennstoffs zum Ventilgehäuse hineinragt, dessen Auslaß es zu steuern hat (Abb. 4). 80

35 14. Einspritzventil nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß das äußere hülsenartige Ventilglied einen Kegelsitz für das innere nadelartige Ventilglied enthält, durch den der Brennstoffzufluß zum Stichkanal und Spritzkanal gesteuert wird. 85

40 15. Einspritzventil nach Anspruch 13 und 14, dadurch gekennzeichnet, daß eine stärkere Schließfeder bestrebt ist, die Nadel sowohl auf ihren Sitz im Düsenkörper als auch gegen ihren Sitz im büchsenartigen Ventilglied zu drücken, das eine schwächere Feder in seiner Schließstellung zu halten bestrebt ist. 90

45 16. Einspritzventil nach jedem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß alle Schließfedern für die beweglichen Ventilglieder in den vor den Ventilsitzen vorhandenen Brennstoffzufuhräumen des Ventilgehäuses untergebracht sind, so daß Brennstoff nur durch die Spritzöffnungen austreten, nicht aber entlang der Ventilführungen aus dem Einspritzventil herauslecken kann (Abb. 1, 3 und 4). 95

17. Einspritzventil nach Anspruch 16, wobei eines der gleichachsig zueinander angeordneten Ventilglieder entgegen der Ausflußrichtung öffnet, dadurch gekennzeichnet, daß das die Schließfederbelastung aufnehmende Ende des Führungsschafes dieses Ventilgliedes in den Brennstoffzufuhrraum für das andere Ventilglied hineinragt. 80

18. Einspritzventil nach Anspruch 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Zufuhrraum für die eine Brennstoffart, in den das den Ausfluß der anderen Brennstoffart steuernde Ventilglied hineinragt, an eine Einspritzpumpe angeschlossen ist, die schon vor der Öffnungsbewegung dieses Ventilgliedes eine Entlastung dieses Raumes um einen Betrag herbeiführt, der gleich oder etwas größer ist als die Volumenverkleinerung, die sich durch Eintauchen des Ventilgliedes in jenen Raum bei seinem Öffnungshub ergibt. 90

Angezogene Druckschriften:
Deutsche Patentschrift Nr. 373 609.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

Abb. 1

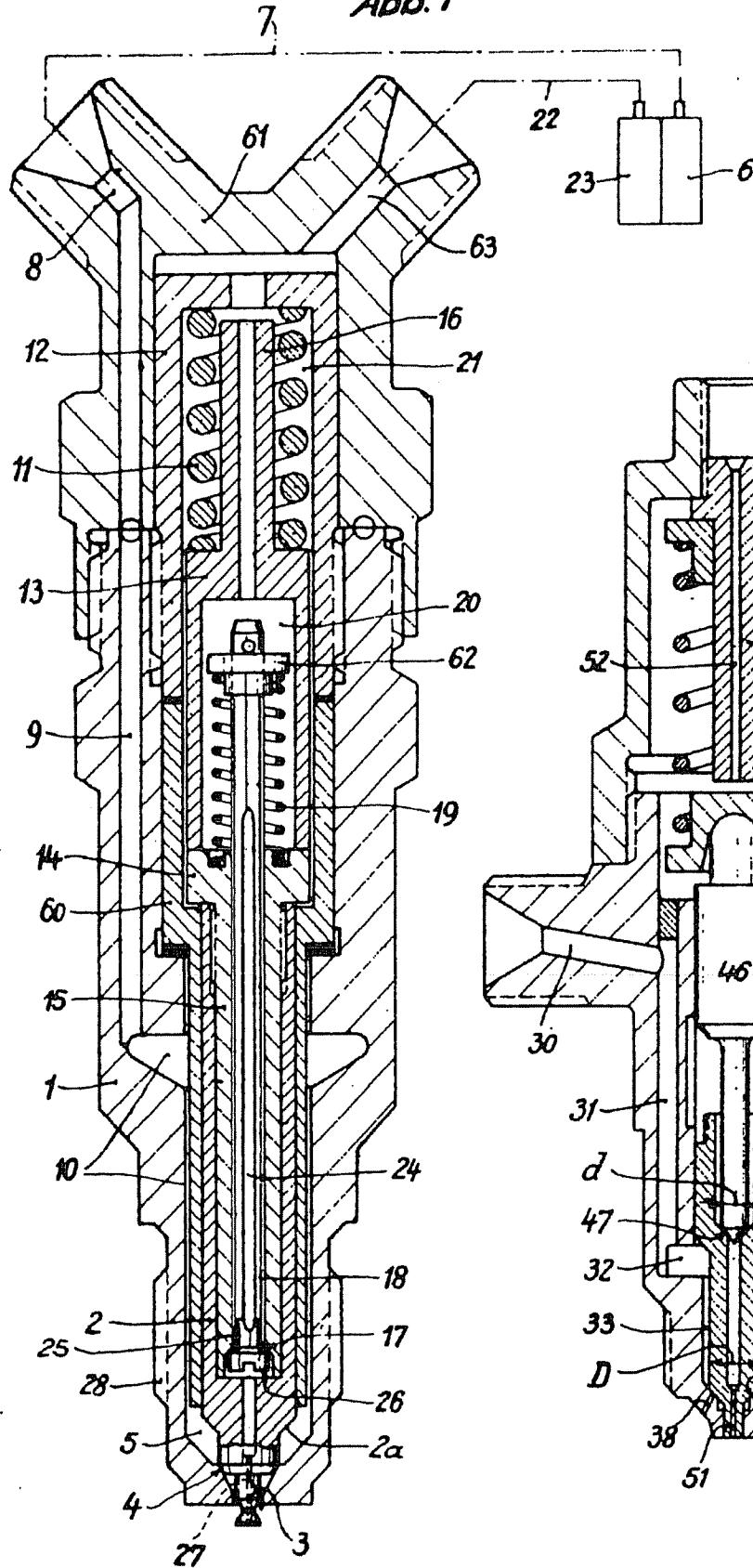


Abb. 2

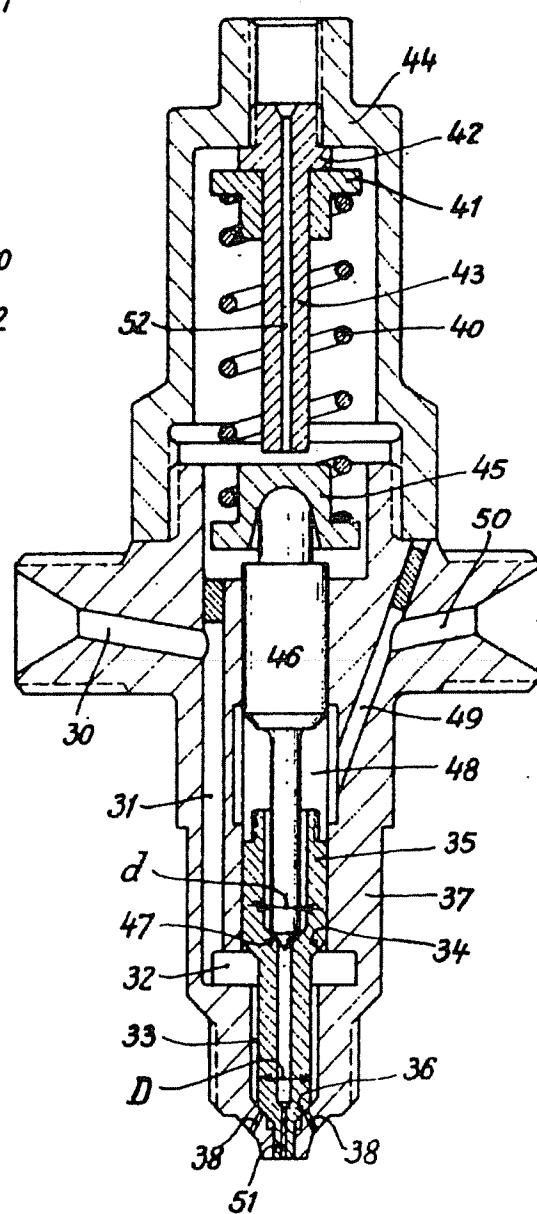


Abb. 3

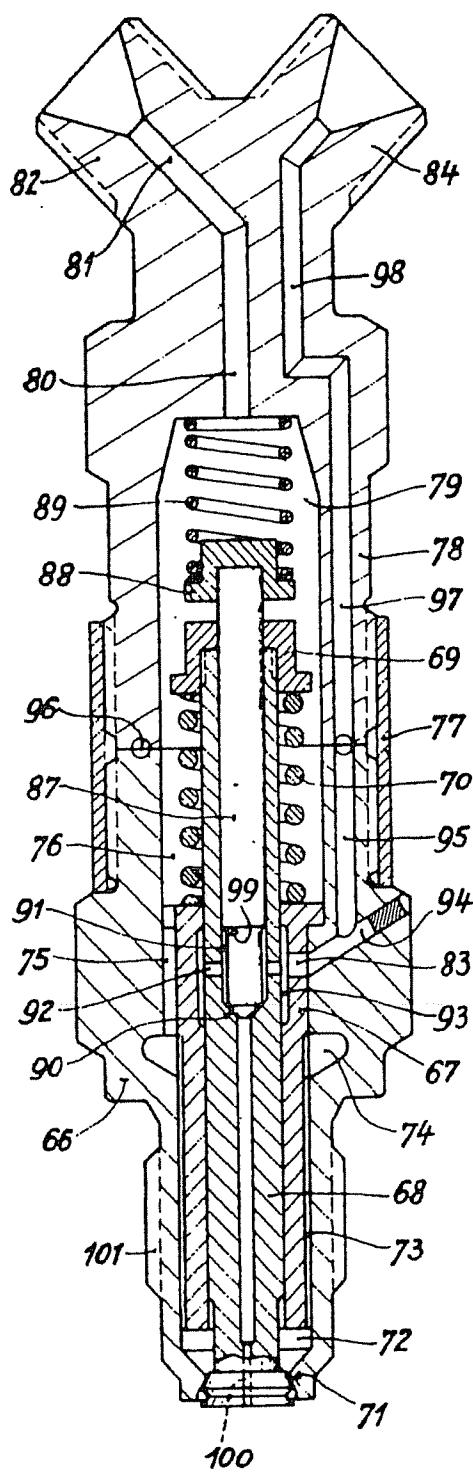


Abb. 4

